

(19) REPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour
le classement et les
commandes de reproduction).

2.215.331

(21) N° d'enregistrement national
(A utiliser pour les paiements d'annuités,
les demandes de copies officielles et toutes
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

73.03118

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

1^{re} PUBLICATION

- (22) Date de dépôt 29 janvier 1973, à 10 h 30 mn.
(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — «Listes» n. 34 du 23-8-1974.
- (51) Classification internationale (Int. Cl.) B 60 c 9/22.
- (71) Déposant : Société anonyme dite : PNEUMATIQUES, CAOUTCHOUC MANUFACTURÉ ET
PLASTIQUES KLÉBER-COLOMBES, résidant en France.
- (73) Titulaire : *Idem* (71)
- (74) Mandataire : René Lernould.
- (54) Pneumatiques pour véhicules.
- (72) Invention de : Yves Masson.
- (33) (32) (31) Priorité conventionnelle :

L'invention a pour objet des perfectionnements aux pneumatiques à ceinture de sommet destinés en particulier à l'équipement des véhicules routiers à conduite rapide.

Du fait de l'augmentation des performances des véhicules automobiles, les exigences relatives aux pneumatiques deviennent plus sévères, notamment en ce qui concerne les qualités de roulement et la résistance aux détériorations sur des parcours prolongés à vitesses élevées. La tendance actuelle d'utiliser sur des voitures rapides des pneus à ceinture à section basse dans lesquels le rapport de la hauteur sur la largeur du boudin est égal ou inférieur à 0,8 répond en partie à ces exigences. Toutefois, dans les pneus où la ceinture est constituée de plusieurs nappes de tissu en câblés textiles ou métalliques s'étendant uniformément suivant une largeur approximativement égale à la largeur de la surface de roulement, les déchéances prématurées ont souvent pour origine des décollements survenant à l'endroit des bords de la ceinture où les contraintes et les échauffements en service sont plus importants que dans les autres parties du pneu. On a donc cherché à renforcer par divers moyens les zones latérales de la ceinture en y éjoutant des éléments de renforcement supplémentaires. Cependant en plus de la complication résultant de l'apport de ces éléments supplémentaires, l'ensemble du sommet du pneu est ainsi rendu plus raide au détriment de certaines qualités telles que le confort, l'échauffement en service, la vitesse limite d'adhérence en virage.

Dans le but général d'améliorer les diverses propriétés de roulement et la résistance de ces pneumatiques à ceinture, l'invention propose, dans le cadre des pneumatiques à section basse, de réaliser la ceinture de sommet avec une partie centrale mince, résistante à l'extension circonférentielle mais très souple dans le sens radial et dans le sens transversal, cette partie centrale étant prolongée de chaque côté, à l'emplacement des épaules du pneu par des parties latérales épaisses constituées d'un mélange caoutchouteux relativement homogène présentant un module d'élasticité très élevé dans le sens circonférentiel.

Des exemples de réalisation de l'invention sont décrits ci-après en référence aux dessins ci-joints dans lesquels les figures de 1 à 10 sont des vues en coupe transversale de pneumatique.

5 Ces pneumatiques comprennent une carcasse 10 constituée d'une ou plusieurs nappes de tissu "cord", sans trame ou à trame légère, en câblés de rayonne, nylon, polyester, fibre de verre ou métal, ces câblés étant orientés suivant des plans méridiens du pneumatique. Les bords 11 des nappes de carcasse sont repliés
10 autour des tringles 12 des bourrelets. Cette carcasse est recouverte sur les côtés par les bandes de flanc 13 et elle porte à son sommet une ceinture 14 inextensible dans le sens circonférentiel. La ceinture est surmontée de la bande de roulement 15 qui présente les sculptures appropriées à l'utilisation du pneu.

15 La forme des pneus illustrés est la forme de la section des pneus à l'état non gonflé, c'est-à-dire la forme de moulage. Elle s'apparente à la forme caractéristique des pneus à profil bas où le rapport de la hauteur sur la largeur est égal ou inférieur à 0,8 avec une surface de roulement sensiblement plate ou
20 peu bombée dans le sens transversal. Du fait de l'inextensibilité circonférentielle de la ceinture 14 cette forme ne varie guère lors du gonflage des pneus.

Suivant l'invention, la ceinture 14 de ces pneus comprend une partie centrale 14₁ relativement mince, prolongée de chaque
25 côté par des parties latérales épaisses 14₂ constituées d'un mélange caoutchouteux homogène à module d'élasticité très élevé au moins dans le sens circonférentiel.

L'ensemble de la ceinture 14 s'étend transversalement suivant une largeur supérieure à la largeur L de la surface de
30 roulement et sa surface inférieure est appliquée directement sur le sommet de la carcasse avec lequel elle est en contact continu d'un bord à l'autre. La partie centrale mince 14₁ présente elle-même une largeur l nettement inférieure à L et qui peut être comprise entre la moitié et les deux tiers de L. Cette partie cen-
35 trale présente un épaisseur sensiblement uniforme tandis que les

parties latérales 14_2 sont amincies de chaque côté pour se raccorder progressivement à la partie centrale et aux parties arrondies de la carcasse 10 correspondante aux épaules du pneu. L'épaisseur maximum des parties latérales 14_2 est telle que ces parties sont
5 situées un peu en dessous du niveau 16 des parties en creux de la sculpture de la bande de roulement 15.

Dans le cas de la figure 1 la partie centrale 14_1 de la ceinture 14 est obtenue d'une seule pièce par boudinage avec les parties latérales épaisses 14_2 , l'ensemble de la ceinture 14 constituant ainsi une bande profilée à bords épais faite avec la même
10 mélange caoutchouteux à module d'élasticité très élevé. Dans le cas de la figure 2 la partie centrale 14_1 est une bande mince et plate bordée de deux bandes profilées boudinées 14_2 . Cet assemblage peut être réalisé soit lors du boudinage soit lors de la confection du pneu mais dans l'un ou l'autre cas ces différentes parties
15 sont soudées ensemble lors de la vulcanisation du pneu. Dans le cas de la figure 2 cependant les parties 14_1 et 14_2 peuvent être constituées de mélanges caoutchouteux de composition et de caractéristiques différentes. Ainsi la bande centrale 14_1 peut être en un mélange
20 caoutchouteux à très haut module d'élasticité uniquement dans le sens circonférentiel pour être sensiblement inextensible alors que son module d'élasticité dans le sens transversal est moindre pour lui donner plus de souplesse radiale et transversale. Les parties latérales épaisses 14_2 sont aussi en un mélange caout-
25 chouteux à très haut module d'élasticité dans le sens circonférentiel mais ce mélange peut être moins anisotrope que celui de la bande centrale et présenter par conséquent un haut module d'élasticité aussi dans le sens transversal.

En variante la partie centrale mince 14_1 de la ceinture
30 peut être constituée d'une ou d'un petit nombre de nappes de câblés souples orientés suivant une direction circonférentielle ou formant des angles faibles, inférieurs à 20° , par rapport au plan équatorial du pneu. Cette variante est illustrée sur la figure 3. Dans ce cas la partie centrale 14_1 est formée de deux nappes de câblés
35 17 qui peuvent se prolonger à l'intérieur des parties latérales

épaisses 14₂ pour une meilleure liaison avec elles. Etant donné que dans ce cas la résistance à l'extension circonférentielle de la partie centrale est assurée essentiellement par les câblés des nappes 17 on peut avoir intérêt, pour conserver une bonne souplesse radiale et transversale de cette partie centrale à noyer les câblés de ces nappes dans un mélange caoutchouteux à faible module d'élasticité. Dans le même but on peut écarter les câblés au sein des nappes 17 pour que ces câblés ne soient pas jointifs comme dans les nappes de câblés usuelles.

La figure 4 montre une autre variante s'apparentant à la précédente et dans laquelle la partie centrale 14₁ de la ceinture comprend une nappe 18 de câblés orientés circonférentiellement formant une bande mince et souple qui est encastrée dans la surface inférieure d'une bande profilée en caoutchouc à haut module d'élasticité analogue à la bande profilée de la figure 1. La nappe de câblés 18 est placée en contact direct avec la partie centrale du sommet de la carcasse 10. Elle peut se prolonger latéralement à l'intérieur des parties latérales épaisses 14₂. Les câblés de cette nappe 18 peuvent aussi être écartés et être calandrés avec un mélange caoutchouteux relativement mou.

La figure 5 montre une autre variante dans laquelle la ceinture 14 à bords latéraux épais 14₂ est associée avec des bandes profilées de caoutchouc 19 placées en dessous des parties latérales épaisses, c'est-à-dire à l'endroit des épaules du pneumatique. Ces bandes 19 sont placées sur le côté intérieur de la carcasse 10 ou bien entre deux nappes de carcasse lorsque celle-ci comprend plusieurs nappes. Ces bandes 19 peuvent être utilisées aussi avec les réalisations précédentes.

Les formes de ceinture selon l'invention, avec leur partie centrale mince et leurs parties latérales épaisses présentent, par rapport au plan équatorial du pneu, un moment quadratique transversal beaucoup plus élevé que les ceintures classiques dont l'épaisseur est uniforme suivant toute leur largeur. Utilisées dans des pneus à profil bas, ces formes de ceintures permettent d'améliorer sensiblement les qualités de roulement de ces pneus

en particulier sur les véhicules à conduite rapide. Ces pneus présentent une plus grande rapidité de réponse aux sollicitations de changement de direction, une bonne stabilité sur leur trajectoire à grande vitesse et une bonne résistance à la fatigue et aux déchâ-
5 ces des bords de la ceinture en cas d'utilisation sur de longs par-
cours effectués à vitesse élevée. La partie centrale mince et souple transversalement apporte de son côté une meilleure qualité d'amor-
tissement transversal du pneu dans les sollicitations dynamiques de
la direction ce qui assure une meilleure adhérence en virage. La
10 souplesse radiale de cette partie centrale de la ceinture apporte
en outre un meilleur confort sur les mauvaises routes à faible vi-
tesse.

D'autres réalisations peuvent être déduites des exemples
décrits précédemment. Ainsi la figure 6 montre la section du sommet
15 d'un pneu analogue à celui de la figure 1 mais dans lequel les par-
ties latérales épaisses 14₂ de la ceinture présentent des largeurs
différentes e₁ et e₂, la partie épaisse la plus large e₂ étant situé
du côté de l'épaule qui se trouve vers l'extérieur lorsque le pneu
est monté sur un véhicule. Le pneu présente ainsi une raideur radiale
20 plus élevée du côté extérieur, ce qui améliore la tenue du véhicule
dans les courbes. Un résultat similaire peut être obtenu en utili-
sant selon la figure 7 une seule bande profilée en caoutchouc à
haut module 19 placée sous la partie latérale épaisse 14₂ située
du côté extérieur du pneu monté sur le véhicule.

25 Les figures 8 et 9 montrent deux demi sections de pneu dans
lesquels la ceinture à bords épais 14₂ selon l'une ou l'autre des
réalisations de l'invention est associée avec au moins une bande de
mélange caoutchouteux à module d'élasticité élevée s'étendant dans
la partie inférieure des flancs conformément au brevet français de
30 la demanderesse n° 2.098.744, ces bandes ayant pour effet d'augmen-
ter la rigidité transversale des flancs et donc la stabilité laté-
rale du pneu. Dans le cas de la figure 8 cette bande 20 est placée
à l'extérieur de la carcasse 10 et remplace la partie inférieure de
la bande de flanc usuelle 13 comprise entre le bourrelet et environ
35 la mi hauteur de la section du pneu. Une zone plus souple 21 est

ménagée entre cette bande 20 et le bord épais 14_2 de la ceinture, cette zone étant constituée de la partie correspondante de la carcasse 10 recouverte à cet endroit avec du mélange caoutchouteux présentant le module d'élasticité relativement faible des bandes de flancs, soit environ 15 kg/cm² à 100 % d'allongement. En fonctionnement du pneu la flexion des flancs est localisée principalement dans cette zone souple charnière 21. Dans le cas de la figure 9 on conserve la bande de flanc habituelle 13 et l'on ajoute la bande en caoutchouc à haut module 22 sur le côté intérieur de la carcasse 10 en réservant encore une zone charnière semblable 21. Les constructions de pneus illustrées sur les figures 8 et 9 peuvent être symétriques ou dissymétriques et dans ce dernier cas la bande en caoutchouc à haut module est placée de préférence sur le flanc du pneu qui est tourné vers l'extérieur du véhicule.

Dans le cas où les bandes de raidissement des flancs telles que 20 ou 22 constituent des éléments distincts des parties latérales épaisses 14_2 de la ceinture de sommet 14 ou des bandes d'épaule 19, elles peuvent être en un mélange caoutchouteux présentant des compositions et/ou des caractéristiques élastiques quelque peu différentes de ces dernières. Ces bandes 20 ou 22 présentent néanmoins un module d'élasticité relativement élevé, soit un module à 100 % d'allongement qui est de l'ordre de 40 à 80 kg/cm² pour donner aux flancs du pneu la rigidité transversale recherchée.

Les bandes 20 peuvent cependant rejoindre les bords épais de la ceinture et faire corps avec eux, auquel cas elles sont constituées du même mélange caoutchouteux que ces bords 14_2 . Un cas particulier de cette caractéristique est illustré sur la figure 10 où l'on voit que les bandes de flanc 20 sont prolongées jusqu'aux bords épais 14_2 en étant toutefois amincies dans la zone située entre les épaulements et la partie de plus grande largeur de la section pour former à cet endroit une zone de flexion préférentielle des flancs. Si la ceinture 14 est elle-même constituée entièrement en un même mélange caoutchouteux comme dans la figure 1 l'ensemble de la ceinture 14 et des bandes de flancs renforcées 20

peut être constituée par une seule bande profilée obtenue par exemple par boudinage. Selon une autre variante non représentée les bandes de renforcement intérieures 22 de la figure 9 pourraient rejoindre des bandes d'épaule telles que les bandes 19 de la figure 5, avec une partie amincie intermédiaire.

Les mélanges caoutchouteux utilisés pour les parties latérales épaisses 14₂ de la ceinture et éventuellement pour la partie centrale 14₁ et pour les bandes profilées d'épaule 19 sont des mélanges homogènes ou relativement homogènes qui présentent à l'état vulcanisé de très hauts modules d'élasticité c'est-à-dire à tenacité et à résistance à l'extension beaucoup plus élevée que les mélanges classiques couramment utilisés dans l'industrie des pneumatiques. Cette haute tenacité peut être exprimée en particulier par les modules d'élasticité aux faibles allongements qui sont plus représentatifs des conditions dans lesquelles ces mélanges travaillent dans le pneu et l'on considère ici que ces modules d'élasticité doivent être notablement supérieurs à 15 kg/cm² pour un allongement de 10 %. Des résistances de cet ordre peuvent être obtenues en incorporant dans les mélanges caoutchouteux des charges spéciales très renforçantes et/ou des fibres fines de textile, de métal ou de verre. Par exemple des fibres très fines de verre, de nylon ou de coton ayant un diamètre de l'ordre de 0,03 mm peuvent être incorporées assez facilement dans le caoutchouc pour donner des mélanges relativement homogènes dans lesquels les fibres constituent un réseau renforçant très tenu. Comme charge spéciale très renforçante on peut utiliser en particulier des polyoléfinés à très haute masse moléculaire, égale ou supérieure à environ 500.000, telles que le polyéthylène ou le polypropylène isotactique. Les mélanges caoutchouteux ren-

forcés décrits dans la demande de brevet n° 71 30346 du 19 Août 1971 au nom de la demanderesse ou dans le certificat d'addition n° 72 46284 annexé le 26 Décembre 1972 à cette demande peuvent convenir particulièrement pour les ceintures selon la présente
5 demande car ces mélanges peuvent présenter les hauts modules d'élasticité désirables pour ces applications.

D'autre part et comme déjà indiqué plus haut, il peut être suffisant et même désirable pour ~~le cas de~~ la partie centrale mince 14₁ de la ceinture que ces mélanges caoutchouteux présentent
10 une haute tenacité seulement dans le sens circonférentiel de la ceinture, le module dans le sens transversal étant alors moins élevé pour conserver à la partie centrale une meilleure souplesse transversale. De tels mélanges anisotropes peuvent être obtenus assez facilement en les malaxant sur des appareils tels que des
15 mélangeurs à cylindres ou en les profilant dans une filière de boudineuse de façon à obtenir une certaine orientation longitudinale des particules de polyoléfines et/ou des fibres fines incorporées auxdits mélanges. Des exemples de mélanges caoutchouteux convenables sont indiqués ci-après :

20 Exemple 1 : on utilise pour la confection des bandes profilées épaisses 14₂ de la ceinture un mélange caoutchouteux comprenant pour 100 parties de caoutchouc naturel, de 40 à 80 parties en poids de noir de carbone et de 25 à 40 parties de polypropylène isotactique à masse moléculaire égale ou supérieure à
25 500.000. Le mélange est opéré à chaud à 170°C dans un mélangeur Bambury puis repris sur un mélangeur à cylindres pour y incorporer les agents de vulcanisation. Le mélange est mis en forme de bandes profilées 14₂ utilisées pour la confection des parties latérales de la ceinture 14. Une fois vulcanisé ce mélange présente un module
30 d'élasticité à 10% d'allongement qui est de l'ordre de 30 à 60 kg/cm² dans le sens longitudinal selon la teneur en charges renforçantes. Le module d'élasticité dans le sens transversal est environ trois fois moindre.

En variante on peut ajouter à ces mélanges de 5 à 10 % de
35 fibres textiles fines pour obtenir des modules plus élevés.

Exemple 2 : on utilise pour la confection de la partie centrale mince 14, de la ceinture ou pour la confection de l'ensemble de la bande constituant la ceinture, un mélange caoutchouteux comprenant pour 100 parties de caoutchouc naturel ou synthétique, de 40 à 80 parties en poids de noir de carbone et de 10 à 50 parties en poids de polyéthylène à masse moléculaire d'environ 800.000. Le mélange est opéré à chaud sur un mélangeur à cylindres à environ 150°C et on ajoute les agents vulcanisants en fin d'opération. On extrait du mélangeur des bandes que l'on refroidit sous tension et que l'on utilise ensuite pour la confection de la partie centrale de la ceinture. Une fois vulcanisées les bandes présentent un module d'élasticité longitudinal à 10 % d'allongement de l'ordre de 1000 à 2000 kg/cm² et un module d'élasticité transversal à 100 % d'allongement de l'ordre de 30 kg/cm² seulement soit un degré d'anisotrope très élevé.

R E V E N D I C A T I O N S

1°) Pneumatique à section basse et à ceinture de renforcement placée entre la bande de roulement et le sommet de la carcasse et s'étendant transversalement suivant une largeur égale ou supérieure à la largeur de la surface de roulement caractérisé par ce que la ceinture est constituée essentiellement d'une part d'une partie centrale mince résistante à l'extension circonférentielle mais très souple dans le sens radial et dans le sens transversal, et d'autre part de deux parties latérales épaisses prolongeant la partie centrale et constituées d'un mélange caoutchouteux homogène à module très élevé dans le sens circonférentiel.

2°) Pneumatique selon 1 dans lequel la partie centrale mince de la ceinture est aussi en mélange caoutchouteux homogène à très haut module d'élasticité dans le sens circonférentiel.

3°) Pneumatique selon 2 dans lequel la partie centrale mince de la ceinture présente un faible module d'élasticité dans le sens transversal.

4°) Pneumatique selon 1 et 2 dans lequel la partie centrale et les parties latérales de la ceinture sont constituées d'une seule bande profilée en un même mélange caoutchouteux homogène à très haut module d'élasticité seulement dans le sens circonférentiel.

5°) Pneumatique selon 1 dans lequel la partie centrale mince de la ceinture comprend une nappe ou un petit nombre de nappes de câblés souples orientés suivant une direction circonférentielle ou formant des angles faibles par rapport à la direction circonférentielle.

6°) Pneumatique selon 5 dans lequel la ou les nappes formant la partie centrale mince de la ceinture sont constitués de câblés souples espacés noyés dans une couche de mélange caoutchouteux à faible module d'élasticité.

- 7°/ Pneumatique selon l'une des revendications 5 ou 6 dans lequel la ou les nappes de câblés souples forment une bande mince encastrée dans la surface inférieure de la bande profilée en caoutchouc à haut module d'élasticité.
- 5 8°/ Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les bords de la partie centrale de la ceinture sont prolongés à l'intérieur des parties latérales épaisses.
- 9°/ Pneumatique selon l'une des revendications précédentes dans lequel la partie centrale mince de la ceinture présente une largeur transversale comprise entre environ la moitié et les deux tiers de la largeur de la surface de roulement.
- 10 10°/ Pneumatique selon l'une des revendications de 1 à 9 et dans lequel une des parties latérales épaisses de la ceinture présente une largeur plus grande que celle de l'autre partie latérale.
- 15 11°/ Pneumatique selon l'une des revendications précédentes et comprenant en outre au moins une bande profilée à haut module d'élasticité dans le sens circonférentiel, placée sous la nappe extérieure de carcasse et à l'endroit de l'épaule
- 20 du pneumatique.
- 12°/ Pneumatique selon l'une des revendications précédentes et dans lequel au moins un des flancs de la carcasse est revêtu d'une bande de raidissement en mélange caoutchouteux à module d'élasticité élevé.
- 25 13°/ Pneumatique selon la revendication 12 dans lequel la bande de raidissement du flanc est arrêtée en-deça de la partie latérale épaisse correspondante de la ceinture pour former en haut du flanc une zone de souple de flexion.
- 30 14°/ Pneumatique selon la revendication 12 dans lequel la bande de raidissement du flanc est reliée à la partie latérale épaisse correspondante de la ceinture par une partie mince formant zone de flexion.

15°/ Pneumatique selon l'une des revendications précédentes dans lequel le mélange caoutchouteux à haut module d'élasticité comprend une charge renforçante constituée au moins en partie par une polyoléfine à très haute masse moléculaire et/ou des
5 fibres fines dispersées, le module d'élasticité de ce mélange étant supérieur à 15 kg/cm² pour un allongement de 10 %, au moins dans le sens circonférentiel de la ceinture.





